محـــاضرة (1)
مقدمـــة ومفاهيم عن التفاعل بين الإنسان والحاسوب
Introduction&Concepts of Human-Computer Interaction

كان استخدام الحاسوب في بداية عهده قاصراً على الاختصاصيين فقط، و كـان مصمم الحاسوب، ومطور نظمه هو فقط من يقوم بتشغيله والتفاعل معـه وصـيانته، ذلك نتيجة أن متوسط عدد مستخدمي الحاسوب لا يفهمون التقنية كما ينبغي وقد لايجيدون استخدامها ولا يجدون وقتاً لتعلم نظام معين . أصبح من واجب مصنعي الحاسوب ومطوريه أن يقوموا بمد المستخدمين بخدمات مفيدة وميسرة بحيث يمكنهم إستخدامه للمرة الأولى بسهولة ودون الحاجة للتدرب عليه. التقنية الحديثة في هذا العصر الحديث غيرت الأدوار، فأصبح الحاسوب منتجاً لقطاع عريض من المستخدمين بكافة أعمارهم ومستوياتهم التعليمية وثقافاتهم المختلفـة. أدى هذا إلى إهتمام مصنعي الحاسوب ومطوريه بمـد المسـتخدمين بخـدمات مفيـدة تساعدهم على استخدام الحاسوب بسهولة وأمان.

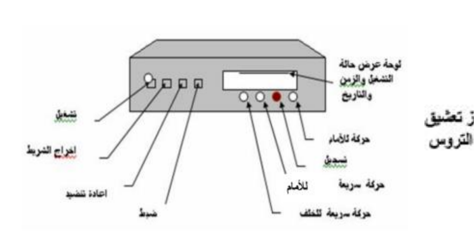
إن التفاعل الجيد بين الانسان والحاسوب هو نتاج تصميم نظم الحاسوب التي تدعم المستخدمين بحيث تمكنهم من تنفيذ نشاطاتهم بأمن وإنتاجية. ولكن تصميم التفاعل بين الإنسان و الحاسوب ليس سهلاً ولا مباشراً وتدخل فيه عوامل متعددة، حيث يتطلب إلماماً بمعرفة السلوك البشري جنباً إلى جنب مع تعلم مبادئ تصميم نظم الحاسوب.
إن العاملين في التفاعل بين الإنسان والحاسوب يحاولون تحقيق أهداف التفاعل بين الإنسان والحاسوب بالأخذ في الإعتبار أوجه المناهج المتعددة الداخلة فيه.

نشأة علوم التواصل والتفاعل بين الآلات (الحاسوب) والبشر

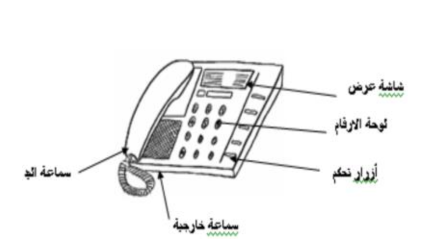
منذ أن اخترع الإنسان الآلات بأنواعها برز الأهتمام بتحسين أساليب وطرق تواصل البشر مع الآلات أثناء إستخدامها، لقد كان تواصل الإنسان مع الآلات وتفاعله معها اثناء تشغيلها يكاد يكون محصور استخدام الايدي والأقدام. ونتيجة لاصابات التشغيل المتكرره ورغبة الإنسان في تحقيق تواصل أيسر مع الآلات والأنظمة برز أهتمام حثيث بتحسين أساليب تشغيل الآلات بحيث يسهل تشغيلها باقل جهد ممكن وبأقل الفرص في حدوث اعطال او اصابات، ومن هنا كانت بداية ظهور علم لتواصل الإنسان مع الآلة. حيث أهتم هذا الفرع من العلوم بتحسين صناعة وسائل التفاعل مع الآلات مثل أذرع التشغيل وواجهات المستخدم وطرق تحريكية مختلفة لأداء الوظائف المختلفة.



واجهة التفاعل بين الإنسان والسيارة



واجهة التفاعل بين الإنسان وجهاز فيديو



واجهة التفاعل بين الإنسان وجهاز الهاتف

في العصر الحديث اصبحت الاجهزة والآلات تشكل العامل المساعد للبشر في أداء مختلف الأعمال، ثمة آلات ومعدات صارت لصيقة جدا بالإنسان، بحيث اصبح استغلالها شيئ لا مفر منه مثل: أجهزة الحواسيب والهواتف النقالة والسيارات والطائرات والتلفزيون واجهزة الالعاب والكاميرات ومعدات المنزل (غسالة، مايكرويف) وأجهزة الصرف الآلي واجهزة الاستعلامات في المطارات ومحطات القطار وغيرها.

عندما نتحدث عن التفاعل بين الانسان والآلة في العالم الحقيقي فإننا لا نعني به فقط تفاعل الإنسان مع أجهزة الكمبيوتر التقليديه فقط، بل نعني به تفاعل الإنسان مع جميع واجهات الأنظم المحوسبه مثل:الهواتف Phone، أجهزة الفيديو VCR، ساعات اليد wristwatches، كابينات القياده في الطائرات والسفن cockpit وانظمة مراقبة الملاحة الجوية والبحرية، أجهزة الألعالب الإلكترونية، أنظمة حجز التزاكر وغيرها.

m.mosadag@gmail.com د.محمد مصدق البدوي

في السبعينات بدأ استخدام مصطلح الواجهة بين الإنسان والآلة Interface Machine-Man وقد كانت تعني واجهة النظام التي يتصل بها المستخدم. وربما كانت تعني لغة الدخل input language للمستخدم ولغة الخرج language output للنظام إضافة إلى بروتوكول التفاعل عندما كانت هذه الواجهة هي واجهة سطر الأوامر line command حيث يخطاب الإنسان الحاسوب بواسطة أوامر يكتبها فتظهر على شاشة الحاسوب بصياغة معينة لينفذها الحاسوب. بعد ذلك بدأ الباحثون في دراسة قدرات المستخدمين (أي فهم كل ما يخص الإنسان في التفاعل مع الحاسوب، مثل المعالجات النفسية للإنسان خلال تفاعله مع الحاسوب، والتدريب والممارسة العملية والإدارة والتنظيم والمخاطر الصحية. فكل هذه الأشياء تعبتر عوامل مهمة تساهم في نجاح أو فشل استخدام نظام الحاسوب).

وفي منتصف الثمانينات ظهر مصطلح التفاعل بين الإنسان والحاسوب Human-computer interaction (HCI) والذي عني باكتشاف هذا المجال الجديد من الدراسة، وأكد هذا المصطلح على أن الاهتمام أصبح أكبر من مجرد تصميم واجهة بل إنه معني بكل تلك الأوجه التي لها علاقة بالتفاعل بين الإنسان والحاسوب.

دراسة التفاعل بين الإنسان والحاسوب تعنى بدراسة كل المفاهيم المحيطة بتصميم وتقييم، وتنفيذ نظم حوسبة تفاعلية يستخدمها الإنسان بكفاءة وسهولة وأمان. ومن وجهة نظر علوم الحاسوب فإن التركيز يكون في تقديم الأفكار التي تؤدي إلى تطوير تقنيات مختلفة لدعم تصميم البرمجيات وتطويرها وصيانتها.

تعريف التفاعل بين الإنسان والحاسوب (HCI)

التعريف الأول له في الثمانينات كما يلي :(التفاعل بين الإنسان والحاسوب هو مجموعة معالجات وحوارات وأفعال يقوم من خلالها المستخدم بتشغيل الحاسوب والتفاعل معه ويعكس هذا التعريف روح ذلك العصر) .

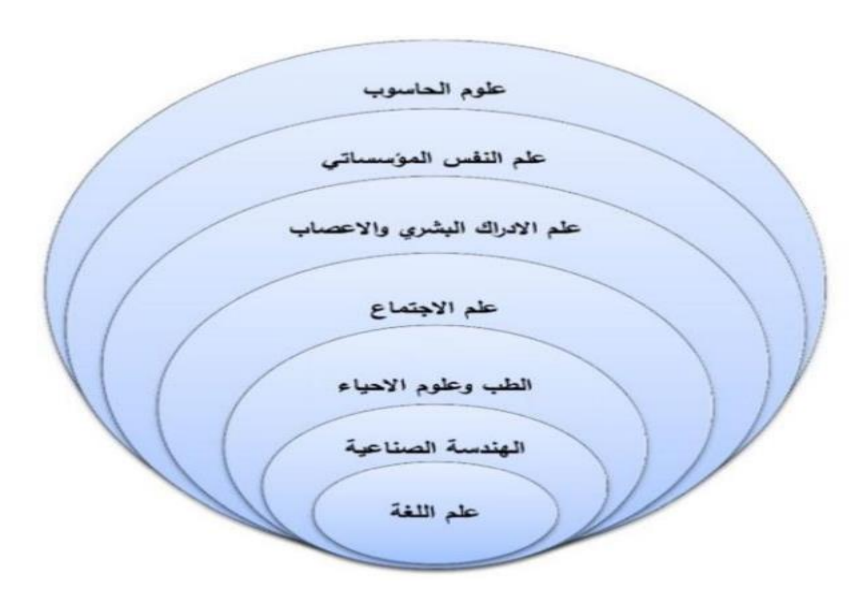
ثم ظهر تعريف أحدث وأوسع وصفاً كما يلي :(التفاعل بين الإنسان والحاسوب هو منهاج معني بتصميم وتطوير وتنفيذ نظام حاسوبي متفاعل وصالح لاستخدام البشر وبدراسة الظواهر الأساسية التي تحيط به) .

كما يمكننا النظر الى التفاعل بين الإنسان والحاسوب من وجهة نظر أخرى بأنه مجال متعدد المناهج (العلوم) ، يركز كل منهج على ما يليه من موضوعات فهنالك علوم الحاسوب والهندسة حيث نظريات وتطبيقات التصميم لآليات وبرمجيات الحاسوب. كما أن هنالك العوامل البشرية في التفاعل مثل علم النفس الإدراكي والذي تبنى مفهوم معالجة المعلومات لحساب السلوك البشري، وعلم النفس الاجتماعي المعني بدراسة طبيعة وأسباب السلوك البشري في الصياغ الاجتماعي. إضافة إلى اللغويات ، وهي الدراسة العلمية للغة من منظور التفاعل بين الإنسان والحاسوب ، وعلم الاجتماع.

المناهج والعلوم التي تساهم في تصميم نظم التفاعل بين الإنسان والحاسوب

- **علوم الحاسوب Computer Science:** إن المساهمات الرئيسة لعلوم الحاسوب في التفاعل بين الإنسان والحاسوب هي تقديم معرفة عن الامكانات التقنية والأفكار التي يمكن جنيها، بالإضافة إلى هذا فإن علماء الحاسوب معنيون بتطوير تقنيات مختلفة لدعم تصميم البرمجيات وتطويرها وصيانتها وبصورة خاصة فلقد أصبح هنالك إهتمام كبير بحوسبة التصميم والتطوير (عمل تصاميم بواسطة الحاسوب).
- **علم النفس الإدراكي Cognitive Psychology:** معني في المكانة الأولى بفهم سلوك البشر والمعالجات العقلية والموضوعات المهمة في التفاعل بين الإنسان والحاسوب هي الفهم perception والإنتباه attention والذاكرة والتعلم والتفكير وحل المشكلات.
- **علم النفس الاجتماعي والتنظيمي Social and Organizational Psychology:** يعني علم النفس الإجتماعي بدراسة طبيعة وأسباب السلوك البشري في الصياغ الاجتماعي، ودوره هو إعلام المصممين عن الهيكل الاجتماعي والتنظيمي وكيف يؤثر ظهور الحاسوب على الممارسات العملية.
- **العوامل الآلية والبشرية Ergonomic and Human factors:** إن العوامل الآلية والبشرية معنية بدراسة الخصائص الفيزيائية للآليات وأثرها على أداء المستخدم. ودور العاملين في مجال العوامل الآلية والبشرية هو ترجمة المعلومات من العلوم السابق ذكرها لوضعها في صياغ التصميم.

- **اللغويات Linguistics:** اللغويات هي الدراسة العلمية للغة ومن منظور التفاعل بين الإنسان والحاسوب فإن هنالك عدة مواضيع يكون فهمها أفضل عند تطبيق معرفة نظريات اللغويات وأقرب مجال للغويات هو مجال الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence، إن فهم الجملة من حيث تركيبها ومعناها اللغوي من أهم الأشياء التي تؤدي إلى تطوير واجهات اللغات الطبيعية وتحليل المخاطبات للحصول على فهم لكيفية التفاعل بين الأفراد أو الجماعات مع الحواسيب في بيئة طبيعية.
- **الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:** معني بتصميم برامج حاسوب ذكية تحاكي أوجه مختلفة من السلوك البشري الذكي مثل النظم الخبيرةsystems expert والتي لها واجهة ذكية مع المستخدم. إن العلاقة بين الذكاء الإصطناعي والتفاعل بين الإنسان والحاسوب معنية باحتياجات المستخدم عندما يتفاعل مع واجهة ذكية، فعلى سبيل المثال تم تطوير نظم الحاسوب التي تستخدم اللغات الطبيعية والكلام كوسيلة اتصال مع النظام.
- **الفلسفة وعلم الإجتماع وعلم الأجناسPhilosophy, Sociology and Anthropology:** مساهمة هذه الموضوعات في التفاعل بين الإنسان والحاسوب تدرس من منظور العلوم الإنسانية وهذا يعني أنها عادة لا تدخل بصورة مباشرة في التصميم الفعلي لنظم الحاسوب بنفس الطريقة التي تدخل بها العلوم التطبيقية، وإنما يكون دخولها تابعاً لآثارها على تطورات تقنية المعلومات وانتشار استخدام هذه التقنية.
- **الهندسة الصناعية والتصميم Design and Engineering:** إن الهندسة عبارة عن علوم تطبيقية تعتمد كثيراً على بناء النماذج والاختبارات التجريبية، وتقوم الهندسة أساساً على أخذ نواتج ونظريات العلوم الأساسية واستخدامها في إنتاج الأجهزة والآليات .ويساهم التصميم في مهارات الإبداع والمعرفة المستخدمة في هذه المعالجة. وفي نواحي كثيرة يكون نفوذ الهندسة في التفاعل بين الإنسان والحاسوب وفي تصميم الواجهة وتطوير النظام مبنياً على هندسة البرمجيات .يعد التصميم من المناهج المؤسسة جيداً والذي تكون له إمكانيات هائلة عند تطبيقه على مشاكل التفاعل بين الإنسان والحاسوب.
- **علوم الطب Medical Sciences:** تساهم في في دعم الأبحاث المتعلقة بطرق التفاعل وذلك في تسليح مصممي نظم التفاعل بالمعرفة الاساسية حول حدود القدرات البشرية في التعامل مع النظم وكذلك المخاطر الصحية التي تهدد صحة المستخدمين جراء إستخدام نظم تفاعل لا تراعي القدرات البشرية المحدودة.



المناهج والعلوم التي تساهم في تصميم نظم التفاعل بين الإنسان والحاسوب

لقد أصبحت معظم الأجهزة والآليات محوسبة أي بها جزء من حاسوب، أو يتم التحكم فيها بالحاسوب. فاهتم مطورو الحاسوب بالتفاعل بين الإنسان والحاسوب وجعلوه أساساً في تصميم وتطوير كل أنواع النظم الحديثة بمستويات متفاوتة إبتداء من التحكم في حركة الطيران والمعالجات النووية حيث يكون الأمان بالغ الأهمية مروراً بالنظم المكتبية حيث يكون الإهتمام بالانتاجية وتنفيذ العمل هو الأهم، وانتهاء بألعاب الحاسوب التي تركز على اثارة المستخدم وجذبه.

العومل التي تؤثر على تصميم التفاعل بين الإنسان والحاسوب

هنالك عوامل رئيسة يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم التفاعل بين الإنسان والحاسوب هي:

- واجهة المستخدم: اجهزة الدخل والخرج وهيكل الحوار واستخدام الألوان والأيقونات والأوامر والرسومات واللغات الطبيعية والصور ثلاثية الأبعاد ومواد دعم المستخدم والوسائط المتعددة.
- القيودات: التكلفة و الزمن والميزانية و العمالة والمعدات و المكان.
- عوامل انتاجية: تقليل متطلبات العمالة وتقليل زمن الإنتاج وتطوير الأفكار الابتكارية التي تؤدي الى منتج جديد.
- وظائفية النظام: الآليات والبرمجيات والتطبيق.
- عوامل المهام: مستوى سهولة المهام أو تعقيدها وحداثتها وتخصيص المهام وتكرارها المهارات اللازمة لأدائها ومكوناتها.
- عوامل بيئية: الضجيج والحرارة والإضاءة والتهوية.
- عوامل تنظيمية: التدريب وتصميم الوظيفة والسياسات والقوانين وتنظيم العمل.
- عوامل الراحة: طريقة الجلوس ووضع الجهاز.
- عوامل الصحة والأمان: الضغط والتنفس والصداع والمعوقات العضلية.
- معالجات إدراكية ومقدرات المستخدم: الدوافع والاستمتاع والرضا والشخصي ومستوى الخبرة.

بعض العوامل السابقة ذات علاقة مباشرة بالمستخدم مثل الراحة والصحة، وبعضها ذو علاقة بعمل المستخدم مثل بيئة العمل، والبعض الآخر ذوعلاقة بالتقنية المستخدمة. ومما يجعل التحليل أكثر تعقيداً هو أن كثيراً من العوامل تتفاعل مع بعضها البعض بصورة ثابتة. وبهذا لا يمكننا دراسة كل عامل على حدة بل يجب أن نضع في الاعتبارالعوامل التي بينها علاقات.

أهداف التفاعل بين الإنسان والحاسوب

- إنتاج وتطوير نظم حاسوبية تحقق الأهداف التالية :

✓ الأمان Safely: يعني الابتعاد عن كل مايسبب الضرر للمستخدم، وهو أهم الأهداف التي يضعها المصمم في مرحلة التصميم.

✓ النفعية Utility: وهي الأشياء التي يمكن أن يقوم بها النظام بحيث يصبح نافعاً وهي تشير لوظائفية النظام.

✓ الاستخدامية Usability: وهي قياس استطاعة مستخدمين معينين لتحقيق أهداف معينة في بيئة معينة بكفاءة عالية وهي معنية بجعل النظم :

- سهلة التعلم Ease of learning.
- ذات سرعة عالية في إداء مهام المستخدم High speed of user task performance.
- خفض معدل أخطاء المستخدم Low user error rate.
- رضا المستخدم الشخصي Subjective user satisfaction.
- الإحتفاظ بالمستخدمين مع مرور الوقت User retention over time.

ومن أجل إنتاج نظم حاسوب ذات استخدامية جيدة، فإن إختصاصي التفاعل بين الإنسان والحاسوب يهتمون بفهم العوامل التي تحدد كيف يستخدم الناس الحاسوب ويشغلونه مثل العوامل النفسية والتنظيمية والاجتماعية.

- على أن تكون في نفس الوقت ذات وظائفية تسمح للمستخدمين بتنفيذ المهام :

✓ على نحو فعال Effectively

✓ بكفاءة Efficiently

✓ بشكل ممتع Enjoyably

وتعنى أهداف التفاعل بين الإنسان والحاسوب بترجمة العوامل التي ذكرت سابقاً من أجل تطوير أدوات وتقنيات لتساعد المصممين ليؤكدوا أن الحواسيب مناسبة لكل النشاطات التي يطلبها الإنسان، ومن أجل الحصول على تفاعل آمن ومؤثر وكُفء في كل من حالات التفاعل الفردي بين الإنسان والحاسوب وتفاعل مجموعات عبر شبكات الحواسيب، كما يؤمن الباحثون في مجال التفاعل بين الإنسان والحاسوب بأن الاهتمام بمستخدم الحاسوب يأتي أولاً ويجب أن تكون احتياجاته ومقدراته في تأدية نشاطات مختلفة تدل على الطريقة التي صمم بها النظام ونفذ. وليس من المفروض أن يتأقلم الإنسان مع النظام وإنما على النظام أن يكون مصمماً ليفي بمتطلبات الإنسان.

فوائد التصميم الجيد لنظم التفاعل بين الإنسان والحاسوب

إن التصميم الجيد للتفاعل بين الإنسان والحاسوب يمس الأفراد والمؤسسات كمستخدمين للحاسوب كما يمس الشركات المنتجة لنظم الحاسوب. وإن من أهم الموضوعات التي يهتم بها كل هؤلاء هي الفوائد المرجوه والمتمثلة في الإنتاجية وآمان النظام أو تحاشي المخاطر.

- **زيادة الانتاجية Productivity:** يمكن أن نمثلها بتقليل التكلفة وبالفوائد المالية الملموسة التي تجدها المؤسسات عند استخدامها لنظم التفاعل بين الإنسان والحاسوب، ومن ناحية أخرى هنالك كثير من الحالات التي كان إدخال تصميم التفاعل بين الإنسان والحاسوب فيها سبباً مباشراً في فشلها.
- **تفادي المخاطر:** المخاطر هي كل ما يتسبب في أضرار للمستخدم بسبب سوء تصميم الواجهة بين الإنسان والآلة ، وقد يكون من بين المخاطر انهيار النظام نفسه مما يتسبب في أضرار مالية.

أثر التصاميم السيئة لأنظمة التفاعل بين الإنسان والحاسوب

هنالك أسباب عديدة أستدعت الإهتمام بايجاد افضل السبل والإرشادات لتصميم أنظمة تفاعلية يسهل التعامل معها، إضافة إلى كونها عالية الأمان والسلامة. بغض النظر عن الإصابات البسيطة التي قد تصيب الإنسان عند تعامله مع المعدات البسيطة، إلا أن بعض أنظمة التفاعل ضرر سوء إستخدامها جسيم.

قد يؤدي سوء استخدام بعض انظمة التفاعل الى كوارث بشرية وبيئية واسعة النطاق، مثلا عند الحديث عن:

- الأنظمة التفاعلية المستخدمة في مراقبة مرضى المستشفيات
- الأنظمة التفاعلية المتحكمة في عمل المحطات النووية
- الأنظمة التفاعلية المستخدمة في الملاحة الجوية (قيادة الطائرات_أبراج المراقبة)

يظل تعامل الإنسان مع مثل هذه الأنظمة المعقدة يشكل مصدر خطر كبير.

التحديات التي تواجه مصممي نظم التفاعل بين الإنسان والحاسوب

ومن اجل تحقيق أهداف التفاعل بين الإنسان والحاسوب يقابل مصممو التفاعل بين الإنسان والحاسوب عدة تحديات من أهمها ما يلي :

- كيفية مواكبة التغيرات السريعة في التقنية .
- كيفية التأكيد على أن تصميمهم يقدم تفاعلاً جيداً بين الإنسان والحاسوب وفي نفس الوقت يقابل الوظائفية الفعالة للتقنية الحديثة.

وقبل كل شئ لابد من أن نتعرف على المستخدم لنظام التفاعل جيدا :

- القدرات البدنية والمعرفية (والإحتياجات الخاصة Physical & cognitive abilities & special needs
- الشخصية والثقافة Culture & Personality
- مهارات المعرفة skills & Knowledge
- تحفيز Motivation

وهناك خطآن فادحان لا يجب ان يقع فيهم المصممين فيما يخص المستخدمين:

- افتراض ان جميع المستخدمين متشابهون Assume all users are alike
- افتراض ان جميع المستخدمين مثل المصمم Assume all users are like the designer

المخاطر التي تهدد التطور في نظم التفاعل والتواصل بين الإنسان والحاسوب

- **إحتمال زيادة العزلة البشرية:** وذلك لاحتمالية تبدل غرائز ونوازع الإنسان نتيجة للإستقلالية الكبيرة التي توفرها نظم التواصل والتفاعل الجديدة ولطغيان الواقع الإفتراضي وانعدام الحاجة للتواصل البشري الإعتيادي لأداء الاعمال ومختلف الأنشطة.
- **النظم المحوسبة لن تكون محايدة:** ربما تتاثر الأعراف والقيم الإنسانية بالاساليب المتطورة لنظم التواصل. فهي ستزيل الحواجز بين التواصل الأسري المعتاد وستوفر طرق تواصل إلكتروني اكثر حميمية مع ما يصحب ذلك من مخاطر إجتماعية.

m.mosadag@gmail.com د.محمد مصدق البدوي